

Analisis Efektivitas Protokol Autentikasi Jaringan Nirkabel Berdasarkan Parameter (QoS)

Umni Rufaidah Hamka¹, Nurul Syafirah², Muh. Aprian Naufal³, Asipa Febriana⁴,
Nurpadila⁵, Nurjannah⁶, Ketrin Rinayanti Manullang⁷

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi,
Universitas Sulawesi Barat, Kota Majene, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

*Email :

¹ummirufaidah871@gmail.com, ²nurulsyafirah234@gmail.com, ³apriannoal128@gmail.com,
⁴febrianaasipa8@gmail.com, ⁵nurpadila579@gmail.com, ⁶nurjannanurjanna298@gmail.com,
⁷ketrin.rm46@gmail.com,

Sejarah Artikel:

Diterima 01-06-2026
Disetujui 08-06-2026
Diterbitkan 10-06-2026

ABSTRACT

The need for wireless networks (Wi-Fi) in academic environments such as the University of West Sulawesi continues to increase along with the increasing number of users. However, the surge of connected devices without access control burdens the Access Point, resulting in a decrease in service quality such as unstable connections and high data delivery failures. This study aims to analyze the effectiveness of implementing a wireless network authentication protocol based on Quality of Service (QoS) parameters using the Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) standard. The method used is Action Research by monitoring and processing Wi-Fi network traffic data using Wireshark software in two different locations, namely Building A (without an authentication system) and the Library (with an authentication system). The QoS parameters tested include throughput, packet loss, delay, and jitter. The results show that both locations have an average QoS index of 2.25 (Moderate Category). Building A boasts superior throughput of 466 Kbps, but its delay (157.1 ms) and jitter (42.06 ms) performance are less stable, with packet loss reaching 85.17% due to the density of freely connected external devices. In contrast, the Library, which implemented an authentication system, had significantly superior network stability, with a highly responsive delay of 9.54 ms (Excellent) and jitter of 4.51 ms (Good), despite its lower throughput capacity of 144 Kbps. This study concludes that implementing an authentication system is a fundamental requirement for limiting the number of unauthorized users, preventing traffic congestion, and maintaining stable network service quality on campus.

Keywords: Network Authentication, Quality of Service (QoS), TIPHON, Wi-Fi, Wireshark.

ABSTRAK

Kebutuhan jaringan nirkabel (Wi-Fi) di lingkungan akademis seperti Universitas Sulawesi Barat terus meningkat seiring bertambahnya jumlah pengguna. Namun, lonjakan perangkat yang terhubung tanpa kontrol akses membebani Access Point, yang berakibat pada penurunan kualitas layanan seperti koneksi tidak stabil dan tingginya kegagalan pengiriman data. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan protokol autentikasi jaringan nirkabel berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) menggunakan standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON). Metode

yang digunakan adalah Action Research dengan melakukan monitoring dan pengolahan data lalu lintas (traffic) jaringan Wi-Fi menggunakan perangkat lunak Wireshark di dua lokasi berbeda, yaitu Gedung A (tanpa sistem autentikasi) dan Perpustakaan (dengan sistem autentikasi). Parameter QoS yang diuji meliputi throughput, packet loss, delay, dan jitter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua lokasi memiliki rata-rata indeks QoS sebesar 2,25 (Kategori Sedang). Gedung A memiliki throughput lebih unggul sebesar 466 Kbps, namun performa delay (157,1 ms) dan jitter (42,06 ms) kurang stabil dengan packet loss mencapai 85,17% akibat padatnya perangkat luar yang terhubung secara bebas. Sebaliknya, Perpustakaan yang menerapkan sistem autentikasi memiliki kestabilan jaringan yang jauh lebih unggul dengan delay sangat responsif sebesar 9,54 ms (Sangat Bagus) dan jitter 4,51 ms (Bagus), meskipun kapasitas throughput-nya lebih kecil yaitu 144 Kbps. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi sistem autentikasi merupakan kebutuhan fundamental untuk membatasi jumlah pengguna ilegal, mencegah kongesti trafik, dan menjaga kestabilan kualitas layanan jaringan di lingkungan kampus.

Kata kunci: Autentikasi Jaringan, Quality of Service (QoS), TIPHON, Wi-Fi, Wireshark.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Rufaidah Hamka, U., Syafirah, N. ., Naufal, M. A., Febriana, A. ., Nurpadila, N., Nurjannah, N., & Rinayanti Manullang, K. . (2026). Analisis Efektivitas Protokol Autentikasi Jaringan Nirkabel Berdasarkan Parameter (QoS). *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 5428-5438. <https://doi.org/10.63822/1wymms59>

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, jaringan nirkabel atau WiFi telah menjadi kebutuhan vital yang menunjang hampir seluruh sektor kehidupan, mulai dari dunia kerja, bisnis, hingga pendidikan. Salah satu tolak ukur yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan pada jaringan adalah parameter *Quality of Service* (QoS). QoS sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, serta *jitter*, yang merupakan parameter utama dalam menilai kinerja jaringan internet.

Salah satu aspek penting yang mendasari pengalaman pengguna internet adalah kualitas layanan jaringan yang diberikan oleh penyedia layanan internet. Seperti halnya pada Universitas Sulawesi Barat sebagai penyedia layanan internet bagi mahasiswa, staf, dan dosen yang berada di lingkungan universitas. Namun, peningkatan jumlah pengguna pada jaringan membuat *Access Point* terbebani menyebabkan penurunan kualitas layanan internet. Permasalahan utama yang dikeluhkan adalah kinerja jaringan yang tidak dapat diandalkan, secara spesifik meliputi kecepatan koneksi yang berubah-ubah, keterlambatan respons jaringan, dan sering terjadinya kegagalan dalam pengiriman data. Hal ini disebabkan oleh banyaknya perangkat luar yang bukan merupakan bagian dari universitas yang dapat mengakses jaringan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan system autentikasi sebagai pembatas sehingga hanya orang-orang terdaftar yang dapat mengakses jaringan internet yang disediakan oleh kampus. Untuk menilai keefektifan system autentikasi pada jaringan digunakan standar *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network* (TIPHON). TIPHON digunakan karena standar ini dapat menyediakan kerangka kerja yang menyeluruh untuk menilai kualitas antara jaringan yang terbuka dan jaringan yang memerlukan system autentikasi untuk mengaksesnya. Dengan mengacu pada TIPHON, analisis tidak hanya berhenti pada pengukuran, tetapi juga sampai pada penilaian kesesuaian performa jaringan terhadap standar kualitas layanan jaringan.

Berdasarkan uraian permasalahan, agar dapat mengetahui perbedaan antara jaringan terbuka dan jaringan yang menggunakan system autentikasi dari penyedia layanan jaringan internet, maka dilakukan analisis jaringan internet dengan *Quality of Service* (QoS) dengan fokus pada pengukuran menggunakan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Pelaksanakan analisis dengan *Quality of Service* di jaringan Universitas Sulawesi Barat akan menghasilkan beberapa informasi mengenai hasil analisis penilaian QoS koneksi internet yang sesuai dengan pedoman *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network* (TIPHON) sehingga pencapaian pengkajian dapat dijadikan bahan rekomendasi untuk penyedia layanan koneksi internet diluar sana agar menguatkan tingkat pelayanan jaringan internet yang lebih baik.

LANDASAN TEORI

Mekanisme Kerja Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel atau WLAN merupakan teknologi komunikasi data yang memungkinkan transmisi informasi tanpa menggunakan media kabel. Penggunaan WLAN telah menjadi kebutuhan vital dalam berbagai sektor, mulai dari perkantoran hingga layanan publik seperti kafe dan toko. Salah satu perkembangan signifikan dalam teknologi ini adalah pemanfaatan *tethering* pada *smartphone*, di mana telepon seluler berfungsi sebagai *Access Point* (AP) untuk menghubungkan perangkat lain ke internet. Kualitas jaringan ini sangat bergantung pada penyedia layanan (ISP) dan frekuensi yang digunakan untuk mentransmisikan data[1].

Protokol Autentikasi

Sistem autentikasi yang umum diimplementasikan pada jaringan nirkabel profesional adalah RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service)[2]. RADIUS bekerja berdasarkan mekanisme AAA (Authentication, Authorization, dan Accounting) untuk mengelola akses pengguna secara terpusat[3]:

- *Authentication* (Autentikasi): Proses pencocokan identitas pengguna (*username* dan *password*) dengan basis data yang ada di server RADIUS. Untuk menjaga keamanan data saat penginputan, sering digunakan protokol SSL (*Secure Sockets Layer*) guna mengenkripsi data autentikasi tersebut.
- *Authorization* (Otorisasi): Setelah akun tervalidasi, server memberikan hak akses serta menetapkan aturan teknis seperti limitasi bandwidth, durasi waktu akses, dan kebijakan jaringan lainnya.
- *Accounting* (Akuntansi): Melakukan pencatatan otomatis atas seluruh aktivitas pengguna, termasuk durasi koneksi, total penggunaan data, serta log aktivitas selama terhubung ke jaringan.

Selain itu, terdapat protokol seperti EAP-TTLS yang memungkinkan autentikasi dilakukan tanpa memerlukan sertifikat digital pada sisi pengguna, melainkan cukup menggunakan kombinasi *username* dan *password* yang terenkripsi.

Parameter Quality of Server (QoS) Sebagai Alat Ukur Efektivitas

Quality of Service (QoS) istilah yang merujuk terhadap perhitungan dan evaluasi tingkat layanan dalam berbagai sektor, termasuk teknologi dan telekomunikasi. Dalam konteks jaringan komputer dan sistem informasi, QoS merujuk pada kapasitas sebuah koneksi guna memberikan kualitas layanan yang memadai sesuai dengan harapan pengguna. Pada *Quality of Service* parameter yang dimanfaatkan untuk menilai kualitas layanan, termasuk *throughput*, *packet loss*, *delay*, serta *jitter* memberikan evaluasi kualitas layanan yang diberikan oleh jaringan. Berikut dari klasifikasi nilai dari *Quality of Service*[4].

Table I Standar Quality Of Service

Nilai Index	Presentase	Klasifikasi
3,8 - 4	95 – 100%	Sangat Bagus
3 - 3,79	75 – 95%	Bagus
2 - 2,99	50 – 75%	Sedang
1 – 1,99	25 – 50%	Buruk

Throughput

Throughput yakni jumlah data yang secara efektif dikirim dari satu lokasi menuju lokasi berbeda di bagian koneksi selama durasi tertentu, sering kali diukur dalam bit per detik (bps). *Throughput* sering kali menjadi indikator utama dalam mengevaluasi kinerja jaringan, terutama untuk aplikasi yang memerlukan *bandwidth* tinggi[5].

Table II Klasifikasi Throughput Berdasarkan Tiphon

Klasifikasi <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	>2.1 Mbps	4
Bagus	1200 Kbps – 2,1 Mbps	3
Sedang	338 – 1200 Kbps	2

Buruk	0 – 388 Kbps	1
-------	--------------	---

Packet loss

Packet loss adalah parameter sewaktu satu maupun banyak paket data yang dikirim mengikuti koneksi tidak tiba di sasaran yang dituju. Hal ini mampu menyebabkan penurunan kualitas layanan, seperti suara atau video, serta mempengaruhi *throughput* secara keseluruhan. Tingkat *packet loss* yang tinggi dapat berakibat pada transmisi paket, yang semakin memperlambat kecepatan transfer data dan menurunkan efisiensi jaringan[6].

Table III Klasifikasi Packet Loss Berdasarkan Tiphon

Klasifikasi <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 - 2%	4
Bagus	3 - 14 %	3
Sedang	15 - 24%	2
Buruk	>25%	1

Delay

Delay adalah durasi yang diperlukan untuk paket data guna melakukan perjalanan mulai sumber menuju tujuan pada jaringan internet. *Delay* dari beberapa komponen, seperti jaringan, pemrosesan, dan pengelola. Penelitian menunjukkan bahwa pengukuran *delay* menjadi salah satu parameter kritis dalam menilai QoS, khususnya dalam *software* yang mengharuskan waktu nyata seperti *video conference* dan aplikasi VoIP[7].

Table IV Klasifikasi Delay Berdasarkan Tiphon

Klasifikasi <i>Delay</i>	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Jitter

Jitter yakni alternatif dalam *delay* yang terjadi ketika paket data tidak tiba di tujuan dalam interval waktu yang konsisten. Dalam jaringan, *jitter* dapat menyebabkan masalah dalam kualitas transmisi, terutama dalam aplikasi yang bergantung pada kecepatan dan waktu pengiriman data yang tepat. Penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan *jitter* sangat penting untuk mempertahankan kualitas pelayanan di jaringan nirkabel serta meningkatkan keterlibatan pengguna secara keseluruhan[8].

Table V Klasifikasi Jitter Berdasarkan Tiphon

Klasifikasi <i>Jitter</i>	Besar <i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2

Buruk	125 s/d 225 ms	1
-------	----------------	---

METODE PENELITIAN

Alur Penelitian

Penelitian ini mengenai keefektifan system autentikasi terhadap penggunaan jaringan nirkabel. *Quality Of Service* (QoS) digunakan untuk pengukuran kinerja menggunakan parameter *throughput*, *packet loss*, dan *Delay*. Data akan diambil menggunakan software *wireshark*. Alur penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 1.

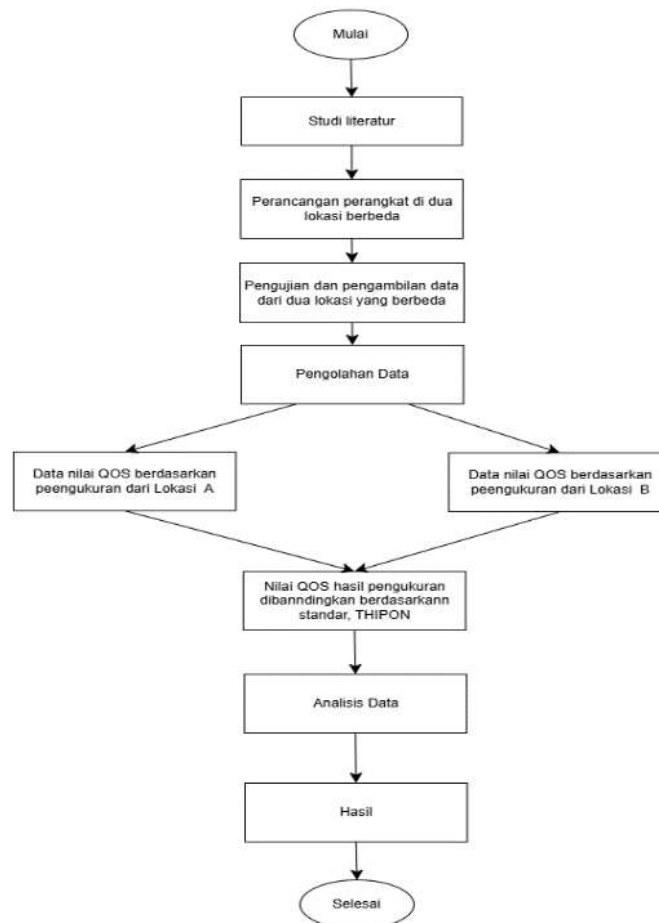


Figure 1 Alur Penelitian

Jenis Penelitian

Dalam studi ini dilaksanakan dengan menggunakan metodologi *Action Research* dengan fokus pada analisis keefektifan penggunaan system autentikasi menggunakan parameter QoS pada koneksi internet di dua lokasi yang berbeda. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan selama penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian dan Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan di 2 lokasi berbeda yang digunakan untuk pengambilan sebuah data. Pada lokasi pertama dilakukan di Gedung A Universitas Sulawesi Barat dan lokasi kedua dilakukan di Gedung perpustakaan Universitas Sulawesi Barat. Pada pengujian system autentikasi dilakukan menggunakan pengukuran (QOS) *Quality Of Service* dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *Delay*, dan *Jitter*. Pada proses pengambilan data dilakukan menggunakan perangkat lunak (*software*) wireshark.

2. Pengolahan Data

Data diolah dari hasil *capture* trafik data dari software wireshark pada aktivitas jaringan WiFi. Proses pengolahan data ini dilakukan di dua lokasi berbeda. Selanjutnya pada lokasi A dan B dilakukan perhitungan data yang didapatkan dengan parameter QOS yang telah ditentukan yaitu *throughput*, *packet loss*, *Delay*, dan *jitter*.

3. Perbandingan Nilai

Setelah mendapatkan *capture* data dari software wireshark dan data berupa nilai dari hasil perhitungan parameter QOS yang telah ditentukan pada dua lokasi yang berbeda yakni dari Gedung A dan Gedung Perpustakaan. Selanjutnya membandingkan data parameter QOS dari lokasi A dengan lokasi B dengan menggunakan standar dari TIPHON.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Parameter QoS Pada Lokasi A

Hasil pengukuran empat parameter QoS yakni *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* pada lokasi A yakni Gedung A Universitas Sulawesi Barat disajikan dalam bentuk table enam.

Table VI Hasil Penelitian Lokasi A

Lokasi Penelitian	Parameter Qos	Rata-rata Nilai	Indeks	Kategori
Gedung A Universitas Sulawesi Barat	Throughput	466 Kbps	2	Sedang
	Packet Loss	85,17%	1	Buruk
	Delay	157,1 ms	3	Bagus
	Jitter	42,06 ms	3	Bagus
	Rata-rata Indeks		2,25	Sedang

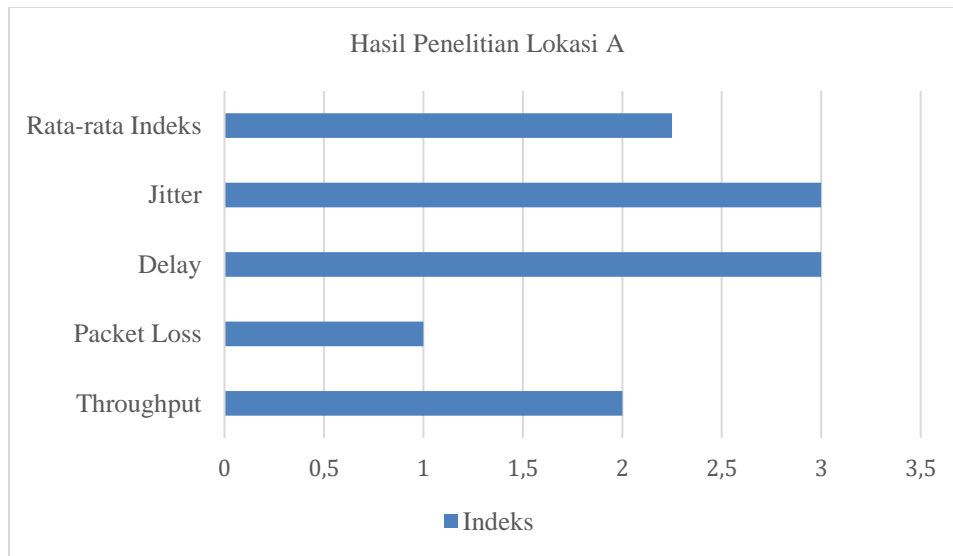


Figure 2 Diagram Hasil Penelitian Lokasi A

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian parameter-parameter QoS yang telah ditentukan, mendapatkan nilai *throughput* pada lokasi Gedung A Universitas Sulawesi Barat yang diperoleh sebesar 466 kbps dengan kategori Sedang. Namun, untuk parameter *packet loss*, lokasi menerima nilai besaran yaitu 85,17% dengan kategori Buruk. Untuk parameter *delay*, menerima kategori Bagus dengan nilai 157,1 ms dan *jitter* 42,06 ms dengan kategori Bagus.

Hasil Pengukuran Parameter QoS Pada Lokasi B

Hasil pengukuran empat parameter QoS yakni *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* pada lokasi A yakni Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat disajikan dalam bentuk table enam.

Table VII Hasil Penelitian Lokasi B

Lokasi Penelitian	Parameter Qos	Rata-rata Nilai	Indeks	Kategori
Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat	Throughput	144 Kbps	1	Buruk
	Packet Loss	114,56%	1	Buruk
	Delay	9,54 ms	4	Sangat Bagus
	Jitter	4,51 ms	3	Bagus
	Rata-rata Indeks		2,25	Sedang

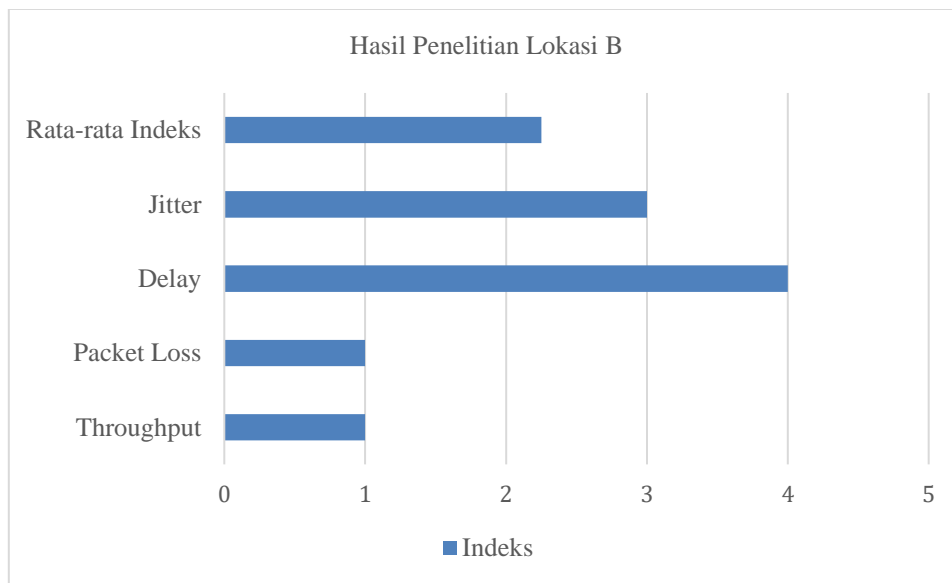


Figure 3 Diagram Hasil Penelitian Lokasi B

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian parameter-parameter QOS yang telah ditentukan, mendapatkan nilai *throughput* pada lokasi Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat yang diperoleh sebesar 144 kbps dengan kategori Buruk. Namun, untuk parameter *packet loss*, lokasi menerima nilai besaran yang sama yaitu 114,56% dengan kategori Buruk. Untuk parameter *delay*, menerima kategori Sangat Bagus dengan nilai 9,54 ms. Untuk parameter *Jitter*, menerima kategori Bagus dengan nilai 4,51 ms.

Hasil Perbandingan Pengukuran Parameter Qos Pada Lokasi A dan Lokasi B

Table VII Perbandingan Pengukuran Parameter Qos Dari Lokasi A Dan Lokasi B

Lokasi Penelitian	Parameter Qos	Rata-rata Nilai	Indeks	Kategori
Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat	Throughput	144 Kbps	1	Buruk
	Packet Loss	114,56%	1	Buruk
	Delay	9,54 ms	4	Sangat Bagus
	Jitter	4,51 ms	3	Bagus
	Rata-rata Indeks		2,25	Sedang
Gedung A Universitas Sulawesi Barat	Throughput	466 Kbps	2	Sedang
	Packet Loss	85,17%	1	Buruk
	Delay	157,1 ms	3	Bagus
	Jitter	42,06 ms	3	Bagus
	Rata-rata Indeks		2,25	Sedang

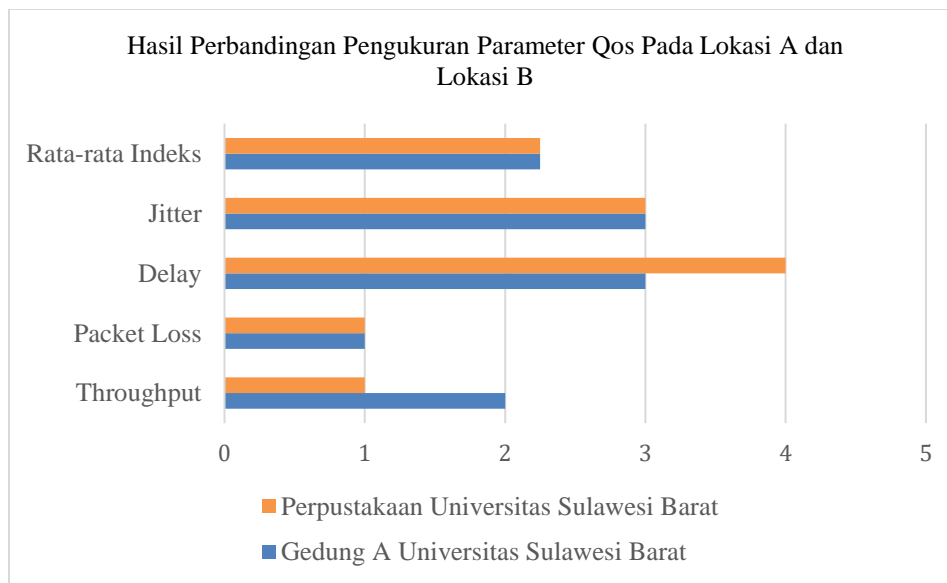


Figure 4 Diagram Perbandingan Hasil Pengukuran Pada Lokasi A dan Lokasi B

Dari hasil yang diperoleh pada pengujian parameter *throughput*, *Packet Loss* dan *Delay* pada kedua lokasi tersebut mendapatkan nilai pengujian untuk selanjutnya dilakukan perbandingan nilai kinerja *quality of service (QoS)*. Dari pengujian yang telah dilakukan mendapatkan nilai dari perhitungan rumus dari masing-masing parameter bahwa nilai *throughput* pada lokasi Gedung A Universitas Sulawesi Barat lebih unggul dengan nilai yang didapatkan 466 kbps dikategorikan Sedang jika dibandingkan kedua lokasi tersebut. Sedangkan pada parameter *Packet Loss* kedua lokasi sama-sama dikategorikan Buruk. Kemudian dari parameter *Delay* menunjukkan bahwa nilai lama *Delay* pada lokasi Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat lebih unggul dengan nilai yang diperoleh 9,54 ms dikategorikan Sangat Bagus, jika dibandingkan dengan nilai lama *Delay* pada lokasi Gedung A Universitas Sulawesi Barat. Saat dilakukannya proses penelitian ini terdapat juga faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari jaringannya seperti pengaruh dari banyaknya perangkat yang terhubung dengan jaringan Wi-Fi pada Gedung A Universitas Sulawesi Barat karena tidak adanya sistem autentikasi yang diterapkan. Berbeda dengan Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat yang menerapkan sistem autentikasi pada jaringan Wi-Fi sehingga perangkat yang mengakses jaringan tersebut lebih stabil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada jaringan WiFi di Gedung A dan Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem autentikasi memberikan pengaruh terhadap kualitas layanan jaringan (QoS). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa jaringan di Perpustakaan yang menggunakan sistem autentikasi memiliki nilai delay dan jitter yang lebih baik dibandingkan jaringan di Gedung A yang tidak menerapkan autentikasi. Hal ini menunjukkan bahwa pembatasan akses pengguna mampu membantu menjaga kestabilan jaringan.

Selain itu, meskipun Gedung A memiliki nilai *throughput* yang lebih tinggi, kedua lokasi masih memiliki nilai *packet loss* yang buruk sehingga kualitas jaringan secara keseluruhan masih berada pada kategori sedang berdasarkan standar TIPHON. Dengan demikian, sistem autentikasi dapat membantu

meningkatkan kestabilan jaringan, namun tetap diperlukan pengelolaan bandwidth dan optimalisasi jaringan agar kualitas layanan internet menjadi lebih baik dan lebih stabil bagi pengguna.

Saran

1. Pihak pengelola jaringan Universitas Sulawesi Barat disarankan untuk meningkatkan pengelolaan bandwidth agar kualitas jaringan internet menjadi lebih stabil dan optimal.
2. Sistem autentikasi pada jaringan WiFi sebaiknya diterapkan secara merata di seluruh area kampus guna membatasi pengguna yang tidak terdaftar.
3. Perlu dilakukan pemeliharaan dan monitoring jaringan secara berkala untuk mengurangi terjadinya packet loss yang tinggi.
4. Penambahan kapasitas Access Point dan pengaturan jumlah pengguna pada setiap jaringan perlu diperhatikan agar tidak terjadi kepadatan trafik jaringan.
5. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan parameter QoS yang lebih lengkap serta melakukan pengujian dalam waktu yang lebih bervariasi agar hasil penelitian lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota tim yang telah bekerja sama dalam penelitian ini. Selesainya artikel ini merupakan hasil dari dedikasi, kerja keras, dan diskusi yang solid di antara sesama penulis, mulai dari tahap pengambilan data lapangan hingga penyusunan naskah. Semoga kolaborasi ini dapat terus terjaga dan memberikan manfaat bagi pengembangan akademis ke depan.

REFERENSI

- [1] A. A. Slameto and M. Khozinul Asror, "Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan WLAN 2,4 Ghz Dan 5 Ghz Pada Proses Tethering Menggunakan Metode QOS," *J. Process.*, vol. 18, no. 2, 2023, doi: 10.33998/processor.2023.18.2.883.
- [2] F. Wadly, Muslim, and W. Fitriani, "Perancangan Sistem Radius Pada Mikrotik Routeros Di Pt.Puan Baleo Rahmadsyah," *J. Nas. Teknol. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2023, doi: 10.61306/jnastek.v3i1.68.
- [3] T. Taufikurrahman, R. Andriani, and A. Sa`di, "Perancangan Sistem Autentikasi Wireless Hotspot Berbasis Radius Menggunakan Mikrotik," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 4, no. 2, pp. 119–124, 2023, doi: 10.24076/joism.2023v4i2.953.
- [4] R. A. Rosid *et al.*, "Analisis Internet Network Performance Menggunakan," vol. 7, no. 1, pp. 203–210, 2023.
- [5] W. Adjardjah, F. Kumassah, D. M. Abdallah, and J. A. Addor, "Performance Evaluation of VoIP Analysis and Simulation," *J. Eng. Res. Reports*, vol. 25, no. 7, pp. 176–191, 2023, doi: 10.9734/jerr/2023/v25i7951.
- [6] B. R. W. Saputro and D. Achjari, "The Impact of XBRL Adoption on Audit Delay in the Financial and Non-Financial Industries in Indonesia," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 153–169, 2020, doi: 10.34010/jati.v10i2.3066.
- [7] M. N. Perdana and M. Pranata, "Analisis performansi routing protocol RIPv2 dan EIGRP menggunakan FRRouting," *INFOTECH J. Inform. Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 168–178, 2023, doi: 10.37373/infotech.v4i2.747.
- [8] H. Kusbandono, T. Lestariningsih, and T. Septianto, "Comparative Analysis of Quality of Service (QoS) on WLAN Network Bandwidth Management using HTB Method with PCQ," *East Asian J. Multidiscip. Res.*, vol. 3, no. 10, pp. 4797–4810, 2024, doi: 10.55927/eajmr.v3i10.11675.